

DIN EN 16240

ICS 83.140.10; 91.060.10

Einsprüche bis 2011-04-30

Entwurf**Lichtdurchlässige, flache, massive Platten aus Polycarbonat (PC) für Innen- und Außenanwendungen an Dächern, Wänden und Decken – Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung prEN 16240:2011**

Light transmitting flat solid polycarbonate (PC) sheets for internal and external roofs, walls and ceilings –

Requirements and test methods;

German version prEN 16240:2011

Plaques d'éclairage pleines planes en polycarbonate (PC) pour toitures, bardages et plafonds intérieurs et extérieurs –

Exigences et méthodes d'essai;

Version allemande prEN 16240:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-02-28 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 47 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16240:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dacheindeckungsprodukte für überlappende Verlegung und Produkte für Außenwandverkleidung“ (Sekretariat: NBN, Belgien) Unterkomitee SC 9 „Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen“ unter deutscher Mitarbeit erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist der als Spiegelausschuss eingesetzte Arbeitsausschuss NA 005-02-07 AA „Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen (Sp CEN/TC 128/SC 9)“ im Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Dieses Dokument ist derzeit zur Umfrage vorgelegt.

Lichtdurchlässige, flache, massive Platten aus Polycarbonat (PC) für Innen- und Außenanwendungen an Dächern, Wänden und Decken — Anforderungen und Prüfverfahren

Plaques d'éclairage pleines planes en polycarbonate (PC) pour toitures, bardages et plafonds intérieurs et extérieurs — Exigences et méthodes d'essai

Light transmitting flat solid polycarbonate (PC) sheets for internal and external roofs, walls and ceilings — Requirements and test methods

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.4a

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	7
4 Abkürzungen	8
5 Anforderungen	8
5.1 Schutzüberzüge	8
5.2 Aussehen.....	8
5.3 Maßtoleranzen und flächenbezogene Masse.....	8
5.4 Spektraleigenschaften	9
5.4.1 Allgemeines.....	9
5.4.2 Verwendete Bezeichnungen	10
5.5 Gesamter solarer Energiedurchlassgrad	11
5.6 Stoßwiderstand	12
5.6.1 Stoßwiderstand bei Auftreffen eines harten Körpers	12
5.6.2 Stoßwiderstand bei Auftreffen eines weichen Körpers	12
5.7 Dauerhaftigkeit.....	12
5.7.1 PC-Platten für Außenanwendungen	12
5.7.2 PC-Platten für Innenanwendungen	14
5.8 Verformungsverhalten	14
5.9 Luftschalldämmung.....	14
5.10 Wärmedurchgangskoeffizient	14
5.11 Wasserdampfdurchlässigkeit.....	15
5.12 Wasser-/Luftdichtigkeit	15
5.13 Lineare Wärmeausdehnung.....	15
5.14 Brandverhalten.....	16
5.15 Verhalten bei Beanspruchung durch Feuer von außen.....	16
5.16 Feuerwiderstand	16
5.17 Vorhandensein von Funktionsschichten	16
5.18 Freisetzung von gefährlichen Stoffen	16
5.19 Festigkeit an den Befestigungsstellen	16
6 Prüf- und Berechnungsverfahren	17
6.1 Maßtoleranzen und flächenbezogene Masse.....	17
6.1.1 Allgemeines.....	17
6.1.2 Prüfeinrichtung	17
6.1.3 Proben.....	17
6.1.4 Gesamtdicke der Platte	17
6.1.5 Flächenbezogene Masse.....	18
6.1.6 Plattenlänge und Plattenbreite	18
6.1.7 Abweichung von der Rechteckform (nur bei rechteckigen Platten)	18
6.1.8 Ebenheit der Plattenoberfläche.....	18
6.2 Prüfverfahren der künstlichen Alterung.....	19
6.2.1 Konvertierung der Bestrahlung im gesamten Tageslichtbereich (300 nm bis 3 000 nm) in Bestrahlung zwischen 300 nm und 400 nm	19
6.2.2 Bestimmung der Prüfdauern	20

	Seite
6.3 Gelbwert	20
6.3.1 Prüfeinrichtung	20
6.3.2 Prüfstücke	20
6.3.3 Prüfverfahren	20
6.3.4 Darstellung der Ergebnisse	20
6.4 Stoßwiderstand bei Auftreffen eines harten Körpers	21
6.5 Verformungsverhalten	22
6.5.1 Bestimmung des Elastizitätsmoduls	22
6.5.2 Bestimmung der Zugfestigkeit	22
6.5.3 Prüfbericht	23
6.6 Brandverhalten	23
6.6.1 Kurzbeschreibung	23
6.6.2 Prüfung der Entzündbarkeit (EN ISO 11925-2)	23
6.6.3 Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand (EN 13823) – Prüfstücke, Einbau und Befestigung der Prüfstücke	23
7 Konformitätsbewertung	27
7.1 Allgemeines	27
7.2 Erstprüfung	27
7.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	29
7.3.1 Allgemeines	29
7.3.2 Allgemeine Anforderungen	29
7.3.3 Für alle Hersteller geltende WPK-Anforderungen	30
8 Kennzeichnung und Beschriftung	32
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 89/106/EWG über Bauprodukte	33
ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebliche Eigenschaften	33
ZA.2 Verfahren der Konformitätsbescheinigung von lichtdurchlässigen Platten aus Polycarbonat	36
ZA.2.1 Systeme der Konformitätsbescheinigung	36
ZA.2.2 EG-Zertifikat und Konformitätserklärung	39
ZA.3 CE-Kennzeichnung und Etikettierung	41
Literaturhinweise	45

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16240:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dacheindeckungsprodukte für überlappende Verlegung und Produkte für Außenwandverkleidung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die Anforderungen an lichtdurchlässige, flache, massive Platten aus Polycarbonat (PC) für Innen- und Außenanwendungen an Wänden, Dächern und Decken.

Es gilt ausschließlich für Platten im Lieferzustand. Zu Anforderungen an Auslegung und Bemessung sowie Aufbewahrung und grundlegende Hinweise zum Einbau der Platten einschließlich sämtlicher Sicherheitsaspekte sollte auf die nationalen Bestimmungen und die schriftlichen Ausführungen des Herstellers Bezug genommen werden.

Folgende Normen und Richtlinien zu lichtdurchlässigen, flachen, massiven Platten aus PC für Gebäudeanwendungen bestehen:

- EN 1873, *Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen — Lichtkuppeln aus Kunststoff — Produktfestlegungen und Prüfverfahren* (harmonisierte Norm)
- EN 14963, *Dachdeckungen — Dachlichtbänder aus Kunststoff mit oder ohne Aufsetzkränzen — Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren* (harmonisierte Norm)
- ETAG 010, *Self supporting translucent roof kits (Selbsttragende lichtdurchlässige Dachsysteme)*

Es wird davon ausgegangen, dass flache, massive Platten aus PC, die die Anforderungen des vorliegenden Dokuments erfüllen, auch EN 1873, EN 14963 oder ETAG 010 entsprechen.

1 Anwendungsbereich

Diese vorliegende Europäische Norm legt die Anforderungen an lichtdurchlässige, flache, massive Platten aus Polycarbonat (PC) für Innen- und Außenanwendungen an Wänden, Dächern und Decken fest.

Diese Europäische Norm gilt für lichtdurchlässige, flache, extrudierte massive Platten aus PC mit einer Mindestdicke von 2 mm, mit oder ohne gleichmäßige Funktionsschichten (z. B. Beschichtung, koextrudierte Schicht) aus PC-basierten oder sonstigen Kunststoffmaterialien.

Außerdem legt sie die für die Konformitätsbewertung und die Kennzeichnung der Platten erforderlichen Prüfverfahren fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 410, *Glas im Bauwesen — Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen*

EN 1990:2002, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1873:2005, *Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen — Lichtkuppeln aus Kunststoff — Produktfestlegungen und Prüfverfahren*

EN 13501-1, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 13501-2, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen*

EN 13501-5, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen*

EN 13823, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Thermische Beanspruchungen durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen*

EN 14500:2008, *Abschlüsse — Thermischer und visueller Komfort — Prüf- und Berechnungsverfahren*

EN 14963, *Dachdeckungen — Dachlichtbänder aus Kunststoff mit oder ohne Aufsetzkränzen — Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren*

EN ISO 178, *Kunststoffe — Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2003)*

EN ISO 291, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008)*

EN ISO 472, *Kunststoffe — Fachwörterverzeichnis (ISO 472:1999)*

EN ISO 527-1:1996, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1:1993 einschließlich Corr 1:1994)*

EN ISO 527-2:1996, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschließlich Corr 1:1994)*

EN ISO 1043-1, *Kunststoffe — Kennbuchstaben und Kurzzeichen — Teil 1: Basis-Polymere und ihre besonderen Eigenschaften (ISO 1043-1:2001)*

EN ISO 4892-1, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 1: Allgemeine Anleitung (ISO 4892-1:1999)*

EN ISO 4892-2, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 2: Xenonbogenlampen (ISO 4892-2:2006)*

EN ISO 6603-1, *Kunststoffe — Bestimmung des Durchstoßverhaltens von festen Kunststoffen — Teil 1: Nicht-instrumentierter Schlagversuch (ISO 6603-1:2000)*

EN ISO 6946, *Bauteile — Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchlasskoeffizient — Berechnungsverfahren*

EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000)*

EN ISO 11925-2, *Prüfung zum Brandverhalten von Baustoffen — Entzündbarkeit von Bauprodukten bei direkter Flammeneinwirkung — Teil 2: Einflammentest (ISO 11925-2)*

EN ISO 12572, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit (ISO 12572:2001)*

ISO 11359-2, *Plastics — Thermomechanical analysis (TMA) — Part 2: Determination of coefficient of linear expansion and glass transition temperature for plastics*

ISO 11664-1, *Colorimetry — Part 1: CIE standard colorimetric observers*

ISO 11664-2, *Colorimetry — Part 2: CIE standard illuminants*

ETAG 010, *Selbsttragende lichtdurchlässige Dachbausysteme*

CIE Publikation Nr. 85:1989, *Solar spectral irradiance*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 472, EN ISO 1043-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

PC-Platte

Platte, die im Wesentliche aus Polycarbonatkunststoffmaterial besteht, dem zur Erleichterung der Herstellung von Platten in Übereinstimmung mit den in dieser Norm festgelegten und vom Kunden gestellten Anforderungen Zusatzstoffe, wie z. B. Schiermittel, Verarbeitungshilfsmittel, UV-Absorber, Farbmittel, Funktionsschichten oder flammhemmende Mittel beigefügt wurden

3.2

indirekte Prüfung (IT)

vom Hersteller durchgeführte Prüfung, die sich von der für die betreffende Eigenschaft festgelegten Prüfung unterscheidet, deren Übereinstimmung mit der festgelegten Prüfung jedoch verifiziert wurde

3.3

Plattenlänge

Maß einer Platte in Extrudierrichtung

3.4

Plattenbreite

Maß einer Platte senkrecht zur Extrudierichtung

4 Abkürzungen

WPK	werkseigene Produktionskontrolle
ITT	Erstprüfung (en: Initial Type Testing)
PC	Polycarbonat

5 Anforderungen

5.1 Schutzüberzüge

Sofern zwischen Hersteller und Kunde nicht anders vereinbart, müssen die Oberflächen der Platten im Lieferzustand durch geeignete Materialien, wie z. B. einen Polyethylenfilm geschützt sein, die sich leicht und ohne Verunreinigung oder Beschädigung der Oberfläche entfernen lassen.

5.2 Aussehen

Die Platten müssen regelmäßig glatte oder gemusterte Oberflächen besitzen. Die Oberflächen dürfen an keiner Stelle Kratzer, Riefen oder sonstige Fehler aufweisen.

Die Platten dürfen an keiner Stelle sichtbare Blasen, Einschlüsse, Sprünge, Vertiefungen oder sonstige Fehler aufweisen, die das Leistungsverhalten der Platten bei bestimmungsgemäßer Verwendung beeinträchtigen könnten.

Die Kanten der Platte müssen gerade und frei von Werkstoffabfall sein.

Sofern nicht anders festgelegt, muss die Farbverteilung bei Sichtprüfung gleichmäßig sein.

Für spezielle Verwendungszwecke können zwischen dem Hersteller und dem Kunden weitere Anforderungen in Bezug auf die sichtbaren Eigenschaften der Platten vereinbart werden.

5.3 Maßtoleranzen und flächenbezogene Masse

Falls die Maßtoleranzen und die flächenbezogene Masse gesetzlichen Anforderungen unterliegen, müssen sie beurteilt werden. Bei der Messung nach den in 6.1.1 bis 6.1.3 und Tabelle 1 festgelegten Prüfverfahren müssen die Maßtoleranzen und die flächenbezogene Masse der Platten die in Tabelle 1 angegebenen Anforderungen erfüllen.

Die in Tabelle 1 angegebenen Prüfverfahren gelten für die Erstprüfung und sind als Referenzprüfverfahren zu betrachten. Es dürfen beliebige andere indirekte Prüfverfahren gewählt werden, vorausgesetzt, sie sind von ausreichender Genauigkeit, um sicherzustellen, dass die Produktmaße die in Tabelle 1 angegebenen Anforderungen erfüllen, und sofern eine Korrelation mit dem betreffenden Referenzprüfverfahren nachgewiesen wurde.

Tabelle 1 — Anforderungen an Maßtoleranzen und flächenbezogene Masse

Eigenschaft	Prüfverfahren	Anforderung
Plattendicke	6.1.4	Die Nenndicke der Platte ist in Millimeter anzugeben. Die Plattendicke darf an keiner Stelle um mehr als — $\pm 5\%$ der angegebenen Nenndicke der Platte abweichen, bei einer Nenndicke der Platte ≥ 2 mm bis einschließlich 5 mm; — $\pm 10\%$ der angegebenen Nenndicke der Platte abweichen, bei einer Nenndicke der Platte > 5 mm. Bei Platten mit gemusterter Oberfläche ist die Plattendicke die Gesamtdicke der Platte.
Flächenbezogene Masse	6.1.5	Die flächenbezogene Nennmasse der Platte ist in Gramm je Quadratmeter anzugeben. Die flächenbezogene Masse der Platte darf nicht weniger als 95 % der deklarierten flächenbezogenen Nennmasse betragen.
Plattenlänge und -breite	6.1.6	Die Plattenlänge/-breite muss innerhalb des Bereichs von 0 % bis + 0,30 % der deklarierten Plattenlänge/-breite liegen.
Abweichung von der Rechteckform (nur bei rechteckigen Platten)	6.1.7	Die Längendifferenz der zwei Diagonalen der Platte muss weniger als 0,35 % der Plattenbreite betragen oder 2 mm, je nachdem, welcher Wert höher ist.
Ebenheit der Platte	6.1.8	Die Abweichung von der Ebenheit muss über die Breite der Platte ≤ 3 mm je Meter der Breite betragen. Die Abweichung von der Ebenheit muss über die Länge der Platte ≤ 3 mm je Längenmeter betragen.

5.4 Spektraleigenschaften

5.4.1 Allgemeines

Falls die Spektraleigenschaften von PC-Platten gesetzlichen Anforderungen unterliegen, müssen sie beurteilt werden.

Die Spektraleigenschaften einer Platte schließen die lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen sowie die Reflexions- und Transmissionskenngrößen ein.

Die PC-Platten werden durch ihre Dicke, Farbe und flächenbezogene Masse definiert. Eine Änderung einer dieser physikalischen Eigenschaften verändert die Spektraleigenschaften einer PC-Platte.

Die in 5.4.2 angegebenen Spektraleigenschaften sind nach EN 14500 an Proben zu messen, die als dicke lichtdurchlässige Proben aus PC-Platten herausgeschnitten wurden (siehe EN 14500, 6.3.2).

Die Proben müssen von ausreichender Größe sein, um zu verhindern, dass an den Rändern des Messgeräteingangsanschlusses Licht einfällt, und um ihren baulichen Eigenschaften Rechnung zu tragen.

Die Proben müssen sauber und trocken sein, sofern nichts anderes festgelegt ist. Die vom Hersteller angegebenen Aufbewahrungs- und Reinigungsverfahren sind zu befolgen.

Die Spektraleigenschaften, d. h. der normal/hemisphärische Lichttransmissionsgrad, $\tau_{v,n-h}$ und der normal/hemisphärische solare Transmissionsgrad, $\tau_{e,n-h}$, sind anzugeben, und die Werte aller anschließenden Messungen müssen innerhalb ± 3 Einheiten der deklarierten Werte liegen.

BEISPIEL Beträgt der angegebene Wert 40 %, betragen der Mindest- und der Höchstwert entsprechend 37 % und 43 %.

5.4.2 Verwendete Bezeichnungen

[nach EN 14500:2008]

5.4.2.1 Allgemeines

Für die Anwendung der vorliegenden Europäischen Norm werden die optischen Faktoren τ (Transmissionsgrad) und ρ (Reflexionsgrad) mit tiefgestellten Indizes versehen, die Folgendes angeben:

- die visuellen oder solaren Eigenschaften;
- den Einfallswinkel und die durchgelassene oder reflektierte Strahlung.

5.4.2.2 Visuelle und solare Eigenschaften

Entsprechend dem jeweiligen Spektrum werden die folgenden tiefgestellten Indizes verwendet:

- „e“ solare (energetische) Kenngrößen, angegeben für die solare Gesamtbestrahlungsstärke (Wellenlängen λ von 300 nm bis 2 500 nm), nach EN 410;
- „v“ visuelle Kenngrößen, angegeben für die Normlichtart D65, gewichtet mit der Empfindlichkeit des menschlichen Auges (Wellenlängen λ von 380 nm bis 780 nm), nach EN 410.

5.4.2.3 Geometrie der Strahlung

Die folgenden tiefgestellten Indizes werden verwendet, um die Geometrie der einfallenden Strahlung und den Winkel der durchgelassenen oder reflektierten Strahlung anzugeben:

- „n“ für normalen oder nahezu normalen Einfall, wenn für den Einfallswinkel θ gilt: $0^\circ \leq \theta \leq 8^\circ$;
- „h“ für hemisphärisch (aufgefangen im Halbraum hinter der Probenebene).

5.4.2.4 Optische Faktoren

Die zu bestimmenden optischen Faktoren werden wie folgt bezeichnet:

- $\tau_{v,n-n}$: normal/normaler Lichttransmissionsgrad;
- $\tau_{e,n-n}$: normal/normaler solarer Transmissionsgrad;
- $\tau_{v,n-h}$: normal/hemisphärischer Lichttransmissionsgrad;
- $\tau_{e,n-h}$: normal/hemisphärischer solarer Transmissionsgrad;
- $\rho_{v,n-h}$: normal/hemisphärischer Lichtreflexionsgrad;
- $\rho_{e,n-h}$: normal/hemisphärischer solarer Reflexionsgrad.

ANMERKUNG 1 Der normal/hemisphärische Lichttransmissionsgrad, $\tau_{v,n-h}$, und der normal/hemisphärische solare Transmissionsgrad, $\tau_{e,n-h}$, entsprechen dem Lichttransmissionsgrad, τ_v , und dem direkten Strahlungstransmissionsgrad τ_e , wie in EN 14963 angegeben.

ANMERKUNG 2 Der normal/hemisphärische Lichttransmissionsgrad, $\tau_{v,n-h}$, entspricht dem Gesamtlichttransmissionsgrad, τ_{D65} , wie in EN 1873 und der ETAG 010 angegeben.

Bei PC-Platten mit unsymmetrischem Querschnitt, und falls beide Plattenseiten als Außenseite betrachtet werden können, müssen die Messungen des Reflexionsgrades auch für beide Außenseiten durchgeführt werden. In diesem Fall ist für die Angabe des Reflexionsfaktors der Außenseite, die der ersten Seite der PC-Platte gegenüberliegt, das „'“ zu verwenden.

5.5 Gesamter solarer Energiedurchlassgrad

Falls der gesamte solare Energiedurchlassgrad von PC-Platten gesetzlichen Anforderungen unterliegt, ist er zu beurteilen.

Der gesamte solare Energiedurchlassgrad von PC-Platten ist zu messen, wenn sie für die Verwendung im Freien vorgesehen sind.

Die PC-Platten werden durch ihre Dicke, Farbe und flächenbezogene Masse definiert: eine Änderung einer dieser physikalischen Eigenschaften verändert die normalen optischen Eigenschaften einer PC-Platte, wie z. B. die Eigenschaft des Solarfaktors.

Der gesamte solare Energiedurchlassgrad g ist durch Gleichung (1) gegeben:

$$g = \tau_{e,n-h} + q_i \quad (1)$$

Dabei ist

$\tau_{e,n-h}$ der normal/hemisphärische solare Transmissionsgrad;

q_i der sekundäre Wärmeabgabegrad nach innen.

ANMERKUNG 1 Gleichung (1) stammt aus EN 410:1998, 4.4.1.

Die optischen Faktoren, d. h. der normal/hemisphärische solare Transmissionsgrad $\tau_{e,n-h}$ und der normal/hemisphärische solare Reflexionsgrad $\rho_{e,n-h}$ werden als physikalische Eigenschaften gemessen (siehe 5.4).

Bei einer PC-Platte, entweder mit anderen Kunststoffmaterial(ien) beschichtet oder nicht, mit einem Emissionsgrad größer als 0,8, ist der sekundäre Wärmeabgabegrad nach innen q_i durch Gleichung (2) gegeben:

$$q_i = \alpha_{e,n-h} \frac{h_{int}}{h_{int} + h_{ext}} \quad (2)$$

Dabei ist

$\alpha_{e,n-h}$ der normal/hemisphärische solare Absorptionsgrad;

Die Beziehung zwischen den optischen Faktoren ergibt sich aus Gleichung (3):

$$\alpha_{e,n-h} + \tau_{e,n-h} + \rho_{e,n-h} = 1 \quad (3)$$

Dabei ist

$\alpha_{e,n-h}$ der normal/hemisphärische solare Absorptionsgrad;

$\tau_{e,n-h}$ der normal/hemisphärische solare Transmissionsgrad;

$\rho_{e,n-h}$ der normal/hemisphärische solare Reflexionsgrad.

h_{int} der Wärmeübergangskoeffizient nach innen, angegeben in Watt je Quadratmeter mal Kelvin ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$);

h_{ext} der Wärmeübergangskoeffizient nach außen, angegeben in Watt je Quadratmeter mal Kelvin ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$).

Bei PC-Platten ist der Wärmeübergangskoeffizient nach innen gleich $8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ und der Wert des Wärmeübergangskoeffizienten nach außen ist gleich $23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

ANMERKUNG 2 Der Wert des Wärmeübergangskoeffizienten nach außen entspricht den Bedingungen im Sommer.

ANMERKUNG 3 Gleichung (2) stammt aus EN 410:1998, 4.4.6.2.

5.6 Stoßwiderstand

5.6.1 Stoßwiderstand bei Auftreffen eines harten Körpers

Falls der Stoßwiderstand gesetzlichen Anforderungen unterliegt, muss er beurteilt werden.

Der Stoßwiderstand ist durch Bestimmung des Stoßverhaltens nach 6.4 zu bewerten.

Versagen gilt als eingetreten, wenn ein Sprung oder eine Bruchstelle auf dem Probekörper erscheint. Weißliche Verfärbungen werden nicht als Sprünge betrachtet.

5.6.2 Stoßwiderstand bei Auftreffen eines weichen Körpers

Das oder die Einbauverfahren muss (müssen) dem Stoßwiderstand bei Auftreffen eines weichen Körpers Rechnung tragen. Wenn der Stoßwiderstand bei Auftreffen eines weichen Körpers Verordnungen unterliegt, kann er getrennt in Übereinstimmung mit den Anforderungen der EN 1873, EN 14963, ETAG 010 oder einzelnen nationalen sicherheitstechnischen Anforderungen beurteilt werden.

5.7 Dauerhaftigkeit

5.7.1 PC-Platten für Außenanwendungen

5.7.1.1 Allgemeines

Falls die Dauerhaftigkeit gesetzlichen Anforderungen unterliegt, muss sie beurteilt werden.

Die Dauerhaftigkeit der PC-Platten muss durch Prüfung der Schwankungen des Gelbwerts und des Lichttransmissionsgrades nach beschleunigter Kurzbewitterung mit derselben Bestrahlung und unter Angabe der Ergebnisse nach 5.7.1.3 nachgewiesen werden.

5.7.1.2 Durchführung der künstlichen Alterung

Die künstliche beschleunigte Alterung ist nach 6.2 unter Verwendung einer der in Tabelle 2 angegebenen Klassen durchzuführen.

Tabelle 2 — Klassifizierung der künstlichen Alterung

Klasse	Bestrahlung im gesamten Tageslichtbereich (300 nm bis 3 000 nm) GJ/m ²	Ungefärbte Platten		Gefärbte Platten	
		ΔYI Absolutwert (oder Einheit)	$\Delta \tau_{v,n-h}$ %	ΔYI Absolutwert (oder Einheit)	$\Delta \tau_{v,n-h}$ %
ΔA	18	≤ 10	≤ 5	≤ 10	≤ 5
ΔD	18	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar	$\leq 20^a$	$\leq 10^a$
ΔE	10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
ΔF	10	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar	$\leq 20^b$	$\leq 10^b$

^a Eine gefärbte Platte aus demselben PC-Kunststoffmaterial wie eine ungefärbte und mit demselben UV-Schutz versehene Platte der Klasse ΔA ist ohne weitere Prüfung der Klasse ΔD zuzuordnen.

^b Eine gefärbte Platte aus demselben PC-Kunststoffmaterial wie eine ungefärbte und mit demselben UV-Schutz versehene Platte der Klasse ΔE ist ohne weitere Prüfung der Klasse ΔF zuzuordnen.

ANMERKUNG Im Falle der Einwirkung einer Bestrahlung von mehr als 18 GJ/m² darf der Hersteller den tatsächlichen Wert deklarieren, um es dem Kunden zu ermöglichen, die Eignung der Platten für den Einsatz in Bereichen mit besonders schwierigen Bedingungen zu ermitteln.

BEISPIEL Eine ungefärbte Platte mit den folgenden Eigenschaften:

— $YI = 2$ vor der Alterung und $YI \leq 12$ nach der Alterung: $\Delta YI \leq 10$;

— $\tau_{v,n-h} = 80\%$ vor der Alterung und $\tau_{v,n-h} \geq 75\%$ nach der Alterung: $\Delta \tau_{v,n-h} \leq 5$

wird der Klasse ΔA zugeordnet.

5.7.1.3 Schwankungen des Gelbwerts und des Lichttransmissionsgrades nach künstlicher Alterung

Falls die Schwankungen des Gelbwerts und des Lichttransmissionsgrades nach künstlicher Alterung gesetzlichen Anforderungen unterliegen, müssen sie beurteilt werden.

Der Gelbwert der UV-geschützten Schicht einer ungefärbten Platte ist nach 6.3 zu messen.

Der Lichttransmissionsgrad $\tau_{v,n-h}$ ist nach 5.4 zu messen.

Die Platten sind einer der vier in Tabelle 2 angegebenen Klassen zuzuordnen.

Die Schwankungen der Gelbwerts und des Lichttransmissionsgrades müssen deklariert werden.

Das Vergilbungsverhalten von PC-Platten hängt vom Leistungsverhalten der UV-geschützten Schicht ab. Daher ist die Korrelation zwischen Gelbwert und der gesamten Bestrahlungsstärke für dieses UV-Schutzsystem nachzuweisen.

Diese Ergebnisse müssen auch für größere Schichtdicken und/oder höhere Konzentrationen des UV-Absorbermaterials eines gegebenen UV-Schutzsystems gültig sein. Im Falle unterschiedlicher UV-Schutzsysteme (die z. B. verschiedene UV-Absorbermaterialien enthalten) ist es erforderlich, jedes System gesondert zu prüfen.